

日本国特許庁 #2
JAPAN PATENT OFFICE

Priority
paper
newsha
8/15/01



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 6月27日

出願番号

Application Number:

特願2001-194320

[ST.10/C]:

[JP2001-194320]

出願人

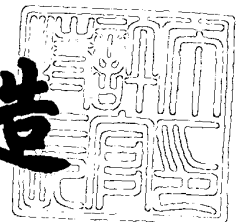
Applicant(s):

株式会社フジクラ

2002年 2月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3004240

【書類名】 特許願

【整理番号】 20010203

【提出日】 平成13年 6月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C02B 6/24

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地株式会社フジクラ佐倉工場内

 【氏名】 大澤 孝治

【発明者】

 【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 番地株式会社フジクラ佐倉工場内

 【氏名】 田谷 浩之

【特許出願人】

 【識別番号】 000005186

 【氏名又は名称】 株式会社フジクラ

【代理人】

 【識別番号】 100075122

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐藤 祐介

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 057473

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9704247

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバ融着接続機および該接続機における放電ビーム判定法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接続すべき 2 本の光ファイバを、それぞれ端面同士が突き合うようにセットする手段と、2 本の放電電極間にアーク放電を生じさせて該放電ビームにより上記の突き合わせ部を加熱する加熱手段と、上記放電ビームの画像を撮像する撮像手段と、光ファイバが放電領域内にない状態で予め放電電極間にアーク放電を生じさせて上記撮像手段より得た画像信号から、該放電電極を結ぶ直線方向での異なる位置に設定された該方向に対して実質的に直角な方向の複数のライン上の輝度分布を求め、該複数の輝度分布から加熱中心を判定し、後に 2 本の光ファイバの突き合わせ部が上記の加熱中心に位置するよう上記セット手段を制御し、つぎにアーク放電を生じさせて放電ビームにより該突き合わせ部を加熱するよう上記加熱手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする光ファイバ融着接続機。

【請求項 2】 上記制御手段は、輝度分布を求めるための予放電の電流を、突き合わせ部加熱のための本放電の電流よりも小さくして、予放電を行うよう、上記加熱手段を制御するものであることを特徴とする請求項 1 記載の光ファイバ融着接続機。

【請求項 3】 接続すべき 2 本の光ファイバを、それぞれ端面同士が突き合うようにセットする手段と、2 本の放電電極間にアーク放電を生じさせて該放電ビームにより上記の突き合わせ部を加熱する加熱手段とを備える光ファイバ融着接続機において、光ファイバが放電領域内にない状態で放電電極間に発生させられたアーク放電の画像を撮像し、該画像上で、該放電電極を結ぶ直線方向での異なる位置に設定された該方向に対して実質的に直角な方向の複数のライン上の輝度分布を求め、該複数の輝度分布から放電ビーム形状を判定することを特徴とする放電ビーム判定法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、接続すべき2本の光ファイバの各々の端面同士を突き合わせ該突き合わせ部をアーク放電により加熱して両者を融着接続する光ファイバ融着接続機およびこの光ファイバ融着接続機における放電ビームの判定法に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ファイバ融着接続機は、接続すべき2本の光ファイバの各々の端面同士を突き合わせた後、この突き合わせ部をアーク放電により加熱して、両端面を溶融させ、両者を融着接続するものである。この光ファイバ融着接続機において、つねに少ない接続損失で安定した接続を行うためには、接続すべき2本の光ファイバの両方の端面を均一に加熱することが肝要である。すなわち、放電ビームが両光ファイバに均等にかかるように2本の光ファイバをセットすることが必要である。そのため、従来では放電ビームの中心位置を求め、その位置に合わせて光ファイバを突き合わせるようにしている。

【0003】

放電ビームの中心位置を求める方法としては、従来つぎのようなものが知られている。まず第1の方法は、光ファイバの端面を溶融して融着接続するためにアーク放電を発生させる1対の放電電極の先端を観察し、両方の先端を結ぶ直線上に放電中心位置があるとしてこれを検知する、というものである。

【0004】

第2の方法では、2本の光ファイバを放電電極間に突き合わせた後、アーク放電を一定時間生じさせ、その熱により両光ファイバの各々の先端を溶融させる。このとき、光ファイバの先端は溶融することによって表面張力により、その先端位置が後退する。その後退量は、溶融量つまり加熱量に対応していると考えられるため、両方の光ファイバ先端後退量を測定し、その後退量の差から相対的に放電ビームの中心位置を計算することにより、中心位置を検知する。

【0005】

第3の方法では、接続すべき2本の光ファイバの各々の端面同士を突き合わせた後、この突き合わせ部をアーク放電により加熱して、両端面を溶融させ、両者

を融着接続する際の放電時に、その放電ビームの画像を撮像し、その画像において、放電電極を結ぶ直線を横切る方向の 1 本のライン上で輝度分布を求め、放電ビームの中心位置を検知する（特開平 2 - 2 8 6 0 5 号参照）。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のいずれの方法もつぎのような問題を抱えている。第 1 の方法では放電電極の先端を観察することが必要であるが、光ファイバ融着接続機の構造上放電電極先端を観察することができない装置では実現不可能である。通常の光ファイバ融着接続機には、突き合わせ部を観察するための TV カメラなどの撮像装置が備えられているが、その撮像装置は突き合わせられた光ファイバ先端を観察し調心がなされているか等を観察するためのものであり、電極先端は視野外になって撮像できない場合が多い。また、かりに電極先端を観察できたとしても、電極の先端に塵埃などの異物が付着していたり、先端が摩耗してその形状が不均一となっていたりした場合は、放電ビームの形状自体が不整形なものとなるため、放電電極先端を結ぶ直線が必ずしも放電ビームの中心になるというわけではない。そのため、こうして求めた位置に光ファイバを突き合わせても、両光ファイバ先端を均等に加熱することはできない。

【 0 0 0 7 】

第 2 の方法は、2 本の光ファイバを実際に融着接続する前に、それらの先端をいったん加熱して後退量を測定するという方法であるから、その先端はそのまま再度加熱して融着接続するというわけにはいかない。先端がいったん溶融して丸くなって後退してしまえば、その部分は切断して捨て去り、新たな切断端面を加熱溶融して接続する必要がある。そのため、後退量測定のためと、融着接続するための 2 回にわたり、2 本の光ファイバの端面処理（被覆の除去、清掃、切断）を繰り返す必要があり、手間と時間がかかるという欠点がある。また、放電が弱すぎる場合には、光ファイバ先端が十分に溶融しないので、後退量の差が明確に現れず、放電中心位置を正確に求めることができない。反対に放電が強すぎる場合も、2 本の光ファイバの先端の両方が溶融しきってしまい、やはり後退量の差がはっきり現れないこととなり、放電中心位置を正確に求めることができない。

【 0 0 0 8 】

第3の方法は、融着接続のための放電中に放電中心位置を求めるというものであるから、融着接続のための放電に先立って放電中心位置を知ることができない。前回に行われた融着接続のための放電時に求めた放電中心位置が今回も同様であることを前提とするものであるから、その前提がなりたたない場合に無意味となり、前回求めた放電中心位置に今回の光ファイバ突き合わせ位置を合わせても、接続品質は保証されない。しかも、撮像した放電ビームの画像において1本のライン上で輝度分布を求め、放電中心を求めるというものであるから、放電ビームの形状が、電極先端の劣化や塵埃などの付着状態により、傾いたり歪んだりした場合には対処のしようがなく、不正確な中心位置しか求められない。また、光ファイバを放電領域内に置いた状態で放電ビームの画像を観察すると、光ファイバの存在する部分と存在しない部分との間で輝度差が生じ、さらに、光ファイバに塵埃等が付着している場合には、その部分のみ輝度が著しく変化するため、結果として放電中心位置を誤って求めてしまうことがある。

【 0 0 0 9 】

この発明は上記に鑑み、手間や時間がかからずに放電中心位置を正確に求めることができ、接続すべき2本の光ファイバの両先端を均等に加熱して低接続損失で接続することができるように改善した、光ファイバ融着接続機を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

さらに、光ファイバ融着接続機において放電ビーム形状を判定し、それによって低接続損失に寄与するだけでなく、電極の劣化・塵埃の付着等の異常検出にも道を開く、放電ビーム判定法を提供することも目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項1記載の発明による光ファイバ融着接続機においては、接続すべき2本の光ファイバを、それぞれ端面同士が突き合うようにセットする手段と、2本の放電電極間にアーク放電を生じさせて該放電ビームにより上記の突き合わせ部を加熱する加熱手段と、上記放電ビームの画像を撮像

する撮像手段と、光ファイバが放電領域内にない状態で予め放電電極間にアーク放電を生じさせて上記撮像手段より得た画像信号から、該放電電極を結ぶ直線方向での異なる位置に設定された該方向に対して実質的に直角な方向の複数のライン上の輝度分布を求め、該複数の輝度分布から加熱中心を判定し、後に 2 本の光ファイバの突き合わせ部が上記の加熱中心に位置するよう上記セット手段を制御し、つぎにアーク放電を生じさせて放電ビームにより該突き合わせ部を加熱するよう上記加熱手段を制御する制御手段とが備えられることが特徴となっている。

【 0 0 1 2 】

放電ビームの画像を撮像し、その画像において、放電電極を結ぶ直線に対して実質的に直角な複数のラインを、その各ラインが放電電極を結ぶ直線方向で異なる位置となるように、設定して、その各ライン上での輝度分布を求める。すなわち、輝度分布を求める複数のラインの位置は、それぞれ異なったものとなっている。そのため、放電電極が劣化したり塵埃などが付着することが原因となって放電ビームが傾いたり、歪んだりしたとしても、そのような不整形の放電ビーム形状をとらえて、加熱中心を正確に求めることが可能となる。そして、こうして求めた加熱中心に合わせて光ファイバの突き合わせ部の位置を調整するので、両光ファイバ端面の均等な加熱ができ、その結果、良好な接続損失特性での融着接続することができる。さらに、融着接続のための放電に先立って測定用の放電を行うので、融着接続時には適切な位置への光ファイバのセットが可能となる。また、そのように 2 度放電を行うが、1 度目の測定用放電時には光ファイバは放電領域内に位置せず溶融したりしないので、端面処理を 2 度行わなければならないという煩雑さ、手間および時間を避けることができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 の発明による光ファイバ融着接続機では、上記の構成に加え、制御手段が、輝度分布を求めるための予放電の電流を、突き合わせ部加熱のための本放電の電流よりも小さくして、予放電を行うよう、加熱手段を制御するものであることが特徴となっている。

【 0 0 1 4 】

本放電は突き合わせ部加熱のためのものであるから、その電流は諸条件により

左右され、一般にはその電流は大きなものとなる。そこで、同じ電流を予放電時にも流すと、放電ビームを撮像した画像の輝度が高くなり、その輝度レベルが画像処理可能なレベルを超えてしまう。そのため、このように予放電の電流を本放電の電流よりも小さくして、予放電を行うようにすれば、輝度レベルが飽和してしまうことを避けて、各ライン上の輝度分布から加熱中心を正確に求めることが可能となる。

【 0 0 1 5 】

請求項 3 の発明の放電ビーム判定法は、接続すべき 2 本の光ファイバを、それぞれ端面同士が突き合うようにセットする手段と、2 本の放電電極間にアーク放電を生じさせて該放電ビームにより上記の突き合わせ部を加熱する加熱手段とを備える光ファイバ融着接続機において、光ファイバが放電領域内にない状態で放電電極間に発生させられたアーク放電の画像を撮像し、該画像上で、該放電電極を結ぶ直線方向での異なる位置に設定された該方向に対して実質的に直角な方向の複数のライン上の輝度分布を求め、該複数の輝度分布から放電ビーム形状を判定することが特徴となっている。

【 0 0 1 6 】

アーク放電は、放電電極間を結ぶように円柱状に発生する。放電ビームの画像は、この円柱状の陽光柱を撮像したものであるから、その中心軸は放電電極を結ぶ直線と一致するのが正常であるが、放電電極が劣化して摩耗したり塵埃などが付着すると、それらが原因となって放電ビームが傾いたり、歪んだりする。そのため、放電ビームの画像上で輝度分布を求めるラインが 1 本であるなら、これらの形状の歪を捉えることはできない。そこで、上記のように、放電ビーム画像において、放電電極を結ぶ直線に対して実質的に直角な複数のラインを、その各ラインが放電電極を結ぶ直線方向で異なる位置となるように、設定して、その各ライン上での輝度分布を求める。すなわち、輝度分布を求めるラインは複数とするとともに、それらのラインの位置は、それぞれ異なったものとする。これにより、放電ビームが傾いたり歪んでいたとしても、その形状を正確に判定することができる。その結果、放電による加熱中心を正確に求めることができるとともに、放電電極の劣化や、放電電極に塵埃などの異物が付着している異常状態を判定し

、メンテナンスに生かすことが可能となる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

つぎに、この発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

図 1 は、この発明の実施形態にかかる光ファイバ融着接続機を概念的に示す模式図である。この図 1 において、V 溝ブロック 5 2、5 2 は、接続しようとする 2 本の光ファイバ 1 0、2 0 をそれぞれセットするためのもので、移動ブロック 5 1、5 1 上に搭載されている。これらの移動ブロック 5 1、5 1 は X、Y、Z の 3 軸方向に移動可能なものである。なお、ここでは、光ファイバ 1 0、2 0 の軸方向（水平方向）を Z 軸、光ファイバ 1 0、2 0 の軸に直角な水平方向を X 軸、光ファイバ 1 0、2 0 の軸に直角な鉛直方向を Y 軸としている。これらの移動ブロック 5 1、5 1 は、ベース 5 6 上に載置されていて、駆動装置 3 5 によってベース 5 6 上で X、Y、Z 方向に移動させられる。

【 0 0 1 8 】

放電電極（棒）4 1、4 2 がここでは X 方向に対向配置され、図では省略した適宜な機構によって固定されている。これらの放電電極 4 1、4 2 には、放電用電源装置 3 6 から高電圧が供給されて、放電電極 4 1、4 2 の間にアーク放電が発生させられる。このアーク放電の熱で光ファイバ 1 0、2 0 の突き合わせ部が加熱されてこれらの融着接続がなされる。

【 0 0 1 9 】

TV カメラ（撮像装置）3 2 は、両光ファイバ 1 0、2 0 の突き合わせ部の画像を撮像するように配置される。TV カメラ 3 2 からの映像信号出力は画像処理装置 3 3 に送られて画像処理がなされる。画像処理によって得られる情報は制御装置 3 4 に送られ、駆動装置 3 5 が制御されるとともに、放電用電源装置 3 6 が制御される。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、V 溝ブロック 5 2、5 2 は移動ブロック 5 1、5 1 上に搭載されている。この移動ブロック 5 1、5 1 にはこれらに加えてシースクランプ 5 3、5 3 が搭載される。このシースクランプ 5 3、5 3 は、光ファイバ 1 0、

20のシース（保護膜）をクランプして固定するためのものである。移動ブロック51、51は、モーター54、54の回転を直線運動に変換するマイクロメータ55、55などの運動伝達機構により矢印で示すように、光ファイバ10、20の軸方向（Z軸方向）に相互に近づきまたは離れるように移動させられる。なお、移動ブロック51、51は、X軸およびY軸にも移動させられるようになっているが、ここではその機構の説明は省略する（図でも省略されている）。これらモーター54、54等による機構が図1で示した駆動装置35に相当する。

【0021】

2本の光ファイバ10、20を接続しようとするとき、これらをV溝ブロック52、52にセットしシースクランプ53、53でクランプする前に、つまり光ファイバが放電領域内にない状態で、放電用電源装置36から放電電極41、42に高電圧を印加しアーク放電を生じさせる（なお、この光ファイバがない状態での放電を予放電と呼ぶことにする）。この予放電によって図3に示すように放電電極41、42間に放電ビーム43が形成される。

【0022】

TVカメラ32による撮像領域（撮像視野）31は、図3に示すようなものであるため、放電ビーム43の画像が撮像される。TVカメラ32からの映像出力は画像処理装置33に送られ、この画像処理装置33（あるいは制御装置34）に備えられたモニター装置（図示しない）では、図4に示すように画面45上に放電ビーム画像44が表われる。この画面ではたとえば縦方向が撮像空間のX方向、横方向がZ方向となっている。画像処理装置33は、X方向に異なる位置に設定された、複数本（この例では4本）のZ方向のラインA、B、C、D上の輝度分布を求める。こうして求められた輝度分布は図5の曲線a、b、c、dのようになる。曲線a、b、c、dの各々は、ラインA、B、C、Dに対応する。

【0023】

ここで、X方向というのは放電電極41、42を結ぶ直線方向であり、Z方向というのはこの直線を直角に横切る方向となっている。そのため、図4に示すように放電ビーム画像44が傾いていても、複数のライン上の輝度分布a～dから、その傾きも判定できるとともに、突き合わせられる光ファイバ10、20の

X方向位置がどこであっても、その同じX座標上で輝度ピークつまり加熱中心がZ方向のどこにあるかを判定できる。

【0024】

こうして加熱中心が求められた後、接続しようとする2本の光ファイバ10、20をセットする。2本の光ファイバ10、20の端部のシースを剥離して心線の状態とした光ファイバ10、20をV溝ブロック52、52にセットしシースクランプ53、53でシースの部分を固定した後、突き合わせられた光ファイバ10、20の軸が一致するよう、たとえばTVカメラ32から得られた画像を用いることによって、制御装置34が駆動装置35を制御して移動ブロック51、51のX、Y方向での位置調整を行う。制御装置34はこの軸心合わせに加えて、上記の加熱中心情報を用いてZ方向の位置調整を行って、突き合わせ部が放電ビームの中心に位置し、放電ビームが光ファイバ10、20の両方に均等にかかるようにする。

【0025】

位置調整が終了したとき、制御装置34の制御の下で放電用電源装置36が放電電極41、42に対して高電圧を印加して光ファイバ10、20の突き合わせ部を加熱する。その突き合わせ部が放電ビーム43の加熱中心に位置するようZ方向位置が調整されているため、両光ファイバ10、20は確実に均等に加熱されることとなり、低接続損失の良好な融着接続ができる。

【0026】

なお、この融着接続のための本放電時には、放電電流を大きくするなど放電パワーを調節して光ファイバ10、20を確実に加熱するようにする。そのため、一般にこの本放電時には制御装置34が放電用電源装置36を制御して放電電流を予放電時よりは大きくする。このことは逆に言うと、予放電時の放電電流は一般に本放電時よりは小さいものに制御されているということである。

【0027】

これはつぎのような理由による。予放電は、先に述べたように輝度分布を求めそれから加熱中心を判定するために行われる。つまり、ピーク位置が容易に求められるような、サチレーションしない輝度分布を得る必要がある。仮に予放電時

に放電電流が大きくて輝度が大き過ぎ、図 5 の曲線 f のような飽和した輝度分布しか得られないなら、ピーク位置を求めることは難しくなってしまう。そこで、映像信号の処理系の輝度のダイナミックレンジにちょうど収まるような輝度分布を求めるために、放電電流を小さくすることが必要である。これに対して本放電は光ファイバを加熱溶融させるために行うのであるから、十分なパワー、加熱量が得られるような放電電流に調節するのが通常である。本放電時の放電強度は、接続損失を最小にするような最適な値（放電電流値）に設定され、その最適放電強度は接続する光ファイバの種類や電極 4 1、4 2 の状態などによって変わるが一般には予放電時よりも大きくなる。

【 0 0 2 8 】

実際に単心用光ファイバ融着接続機を用いてシングルモード光ファイバを接続する実験を行ってみたところ、この実験例では本放電の最適放電電流は 1 2 . 3 m A ~ 1 3 . 2 m A ほどに変動したが、予放電時の放電電流は 1 2 . 3 m A に固定したところ飽和しない範囲で適切な輝度分布が得られた。

【 0 0 2 9 】

上記では複数ライン上の輝度分布から放電ビームの中心・加熱中心を求めたが、輝度分布が位置の異なる複数ライン上で求められていることから、放電ビーム形状を判定し、その異常を検知することもできる。すなわち、X 方向に異なる位置にあるライン A、B、C、D 上の輝度分布 a、b、c、d を求めるということは、X 方向の輝度分布も求めたことを意味しており、放電ビーム 4 3 の Z - X 方向での形状を判定することができる。その結果、放電ビーム 4 3 があまりにも傾いていたり、部分的な低輝度スポットが生じていたりする状態を検知して、放電ビーム 4 3 の異常を判定できる。したがって、放電電極 4 1、4 2 の交換、塵埃を除去するための放電電極 4 1、4 2 の清掃などのメンテナンスが必要かどうかの判断が容易となる。

【 0 0 3 0 】

T V カメラ 3 2 は、通常、光ファイバ 1 0、2 0 の軸合わせ（調心）のために備えられる。すなわち、図では省略しているが、セットされた光ファイバ 1 0、2 0 の突き合わせ部を挟んで T V カメラ 3 2 に対向するよう光源を配置し、その

光源からの光が光ファイバ10、20を透過することによって得られる側面からの透過像を撮像するために用いられる。この透過像によってセットされた光ファイバ10、20の両先端の軸心が合っているかどうかを観察され、その結果によって駆動装置35が制御装置34によって制御されて、軸心が合うように移動ブロック51、51が移動させられる。そのため、撮像領域31は、通常、図3で示すように放電電極41、42の先端まで撮像できるほどには大きくないことが多いが、放電ビーム43の画像を撮像するには十分な大きさとなっている。そこで、このように通常の光ファイバ融着接続装置に備えられている撮像系を利用することによって、加熱中心を求めたり、放電ビームの異常を判定することができるので、既存の光ファイバ融着接続装置の構成を大きくは変更せずに本発明を適用できることも本発明の利点となっている。

【0031】

なお、上記の構成は説明の便宜のための一例に関するものであるから、具体的な構成などは、上記以外の種々の構成をとり得ることももちろんである。たとえば、上記では予放電時には光ファイバ10、20はセットしないこととしたが、V溝ブロック52、52、シースクランプ53、53によりセットしておいて単に後退させて光ファイバ10、20の先端が放電領域にかからないように待避させておくようにしてもよい。また、輝度分布を求めるラインは4本としたが、それ以上の多数とすることもできるし、この数に限定されない。さらに、上記の説明および図面では、セットする光ファイバの本数は、左右1本ずつとしているが、複数の光ファイバ同士を一括融着接続する多心融着接続機に適用することもできる。その他、この発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更することは可能である。

【0032】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の光ファイバ融着接続機およびその放電ビーム判定法によれば、放電電極の先端の劣化・摩耗・塵埃付着などにより放電ビームの形状が歪んでも正確に放電ビーム中心を求めることができ、接続しようとする両光ファイバに均等に熱を加え、低接続損失での接続を安定に行うことができる。融着接続のための放電に先立って測定用の放電を行うので、融着接続時には適

切な位置への光ファイバのセットが可能となる。また、予放電と本放電の2度放電を行うが、1度目の予放電時には光ファイバは放電領域内に位置せず溶融したりしないので、端面処理を2度行わなければならないという煩雑さ、手間および時間を避けることができる。放電電極先端を観察する必要がないため、撮像装置が構造上放電電極先端を観察できない光ファイバ融着接続機でも、適用可能である。また、複数ライン上の輝度分布から放電ビームの形状をとらえるので、放電ビームが傾いたり歪んでいたりする異常を検知でき、放電電極などのメンテナンスが容易になる。本放電時よりは放電電流を低くして予放電を行う場合には、輝度分布を求めるのに適した輝度の画像を得ることができて、画像処理が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の実施の形態を概念的に示す模式図。

【図2】

V溝ブロックおよびその保持機構の具体例を示す側面図。

【図3】

予放電時の放電ビームと撮像領域を概略的に示す正面図。

【図4】

画面上に表われる放電ビーム画像と輝度分布を求めるラインを示す図。

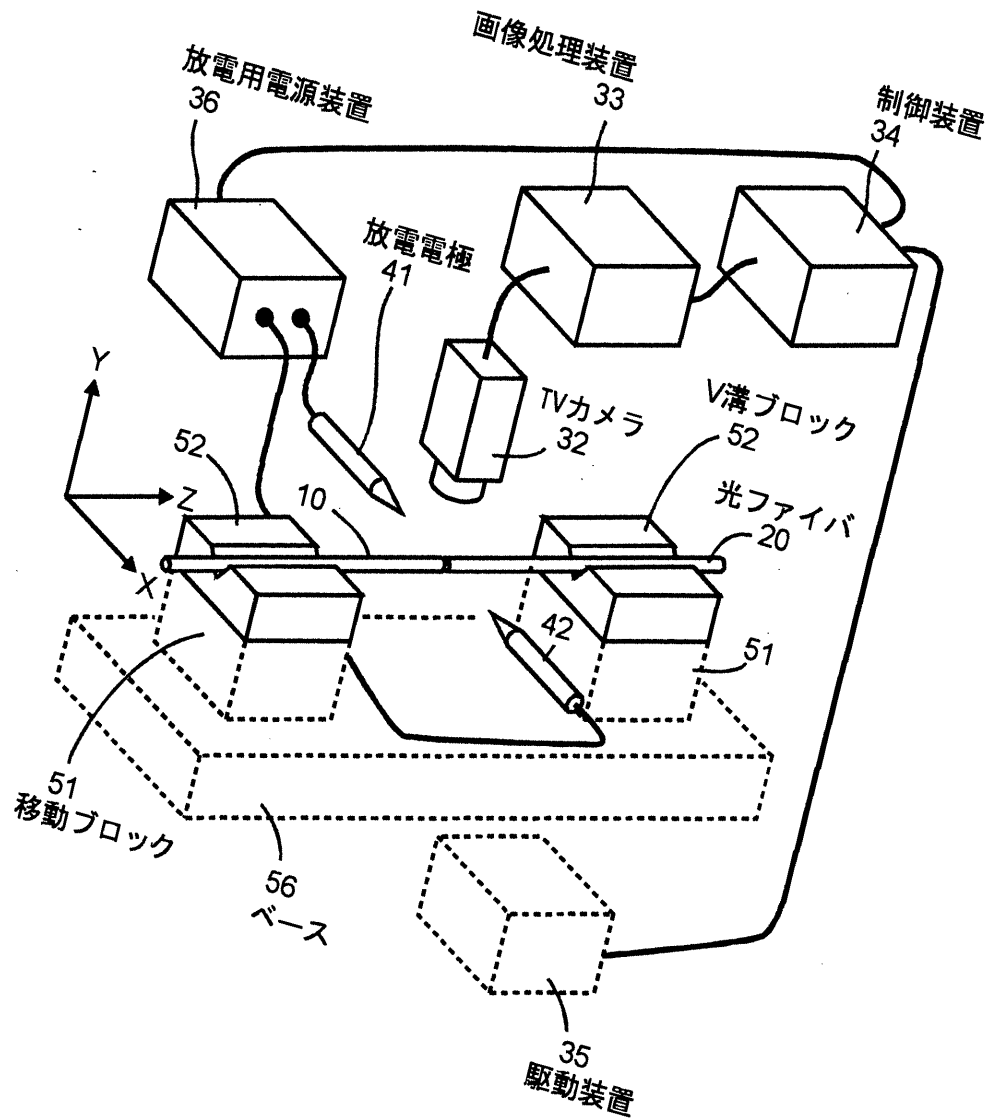
【図5】

各ライン上での輝度分布を示すグラフ。

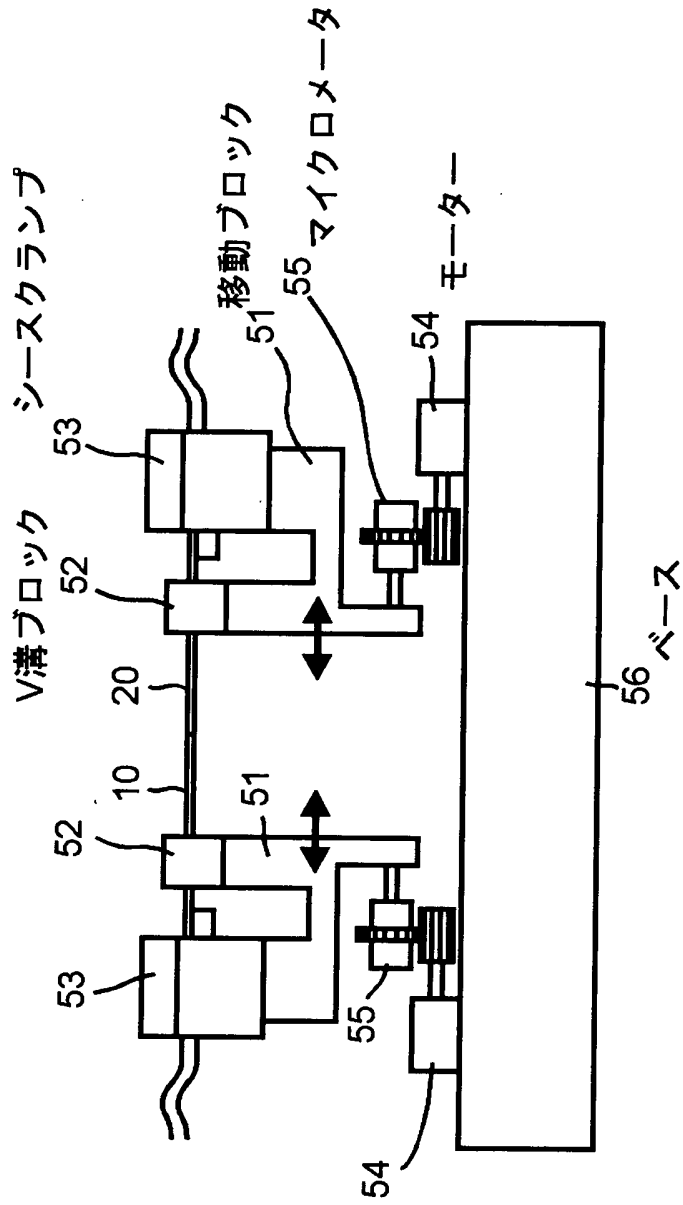
【符号の説明】

10、20	光ファイバ
31	撮像領域
32	TVカメラ
33	画像処理装置
34	制御装置
35	駆動装置
36	放電用電源装置

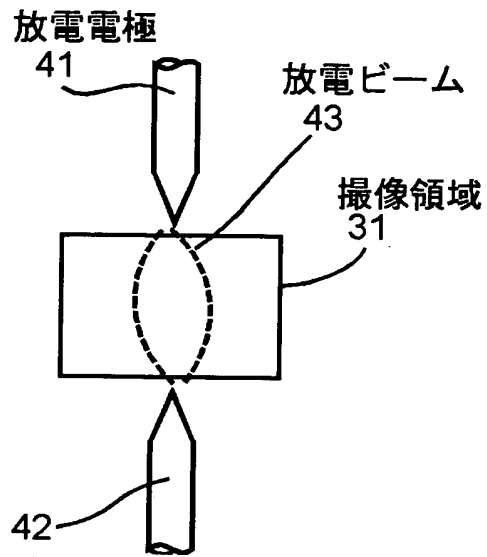
4 1、4 2	放電電極
4 3	放電ビーム
4 4	放電ビーム画像
4 5	画面
5 1	移動ブロック
5 2	V溝ブロック
5 3	シースクランプ
5 4	モーター
5 5	マイクロメータ
5 6	ベース



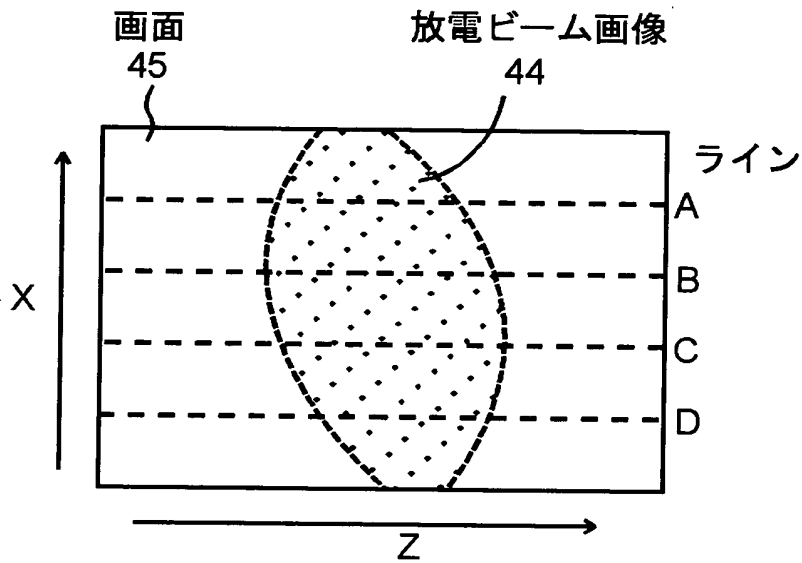
【図 2】



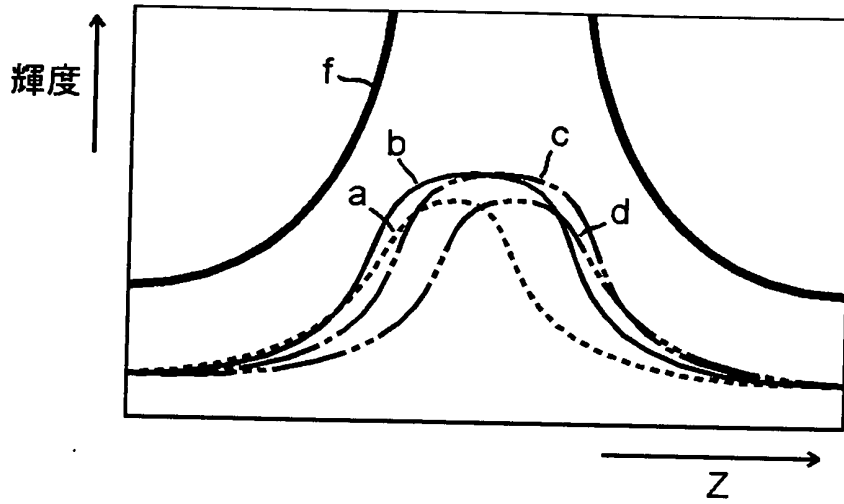
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放電ビーム形状が歪んでいる場合でも光ファイバ同士を低損失に融着接続する。

【解決手段】 接続すべき光ファイバ 1 0、2 0 を、それぞれ端面同士が突き合うようにセットする V 溝ブロック 5 2、5 2 と、アーク放電を形成して光ファイバ 1 0、2 0 を加熱する放電電極 4 1、4 2 とを備える光ファイバ融着接続機において、光ファイバ 1 0、2 0 が放電領域内にない状態で予放電を行い、その放電ビームの画像を T V カメラ 3 2 により撮像し、画像処理装置 3 3 によってその放電ビーム画像上で、X 方向での異なる位置に設定された Z 方向の複数のライン上の輝度分布を求め、この複数の輝度分布から放電中心を判定し、制御装置 3 4 によって駆動装置 3 5 を制御して光ファイバ 1 0、2 0 の突き合わせ部がその中心に位置するようにした上で本放電を行い光ファイバ 1 0、2 0 の先端同士を融着接続する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005186]

1. 変更年月日 1992年10月 2日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都江東区木場1丁目5番1号
氏 名 株式会社フジクラ